

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนิคมกุฉินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนใช้และหลังใช้แบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนิคมกุฉินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) มี 1 ห้องเรียน นักเรียนความสามารถ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนตามขั้นตอนของโพลยา จำนวน 10 แผน และแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นแบบฝึกชนิดเติมคำ จำนวน 8 ชุด ชุดละ 5 ข้อ รวม 40 ข้อ คะแนนเต็ม 400 คะแนน

2.2 เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

3. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนสอบก่อนเรียน

3.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 8 ชุด โดยดำเนินการสอน 3 สัปดาห์ กับ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวมเป็น 18 ชั่วโมง ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์เก็บเป็นคะแนนระหว่างเรียน

3.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับก่อนเรียน

3.4 หลังการทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ผลการวิจัย จากนั้นจึงนำข้อมูลมาสรุปและอภิปรายผลการวิจัยต่อไป โดยดำเนินการดังนี้

3.4.1. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์จากการจัดการเรียนรู้มาเปรียบเทียบเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2

3.4.2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการทดสอบค่าที่ t-test (Dependent samples)

สรุปผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากการเรียน โดยใช้แบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

ข้อค้นพบนี้สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้มีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง เท่ากับ 10.94 คะแนนของคะแนนเต็ม 20 คะแนน และมีข้อค้นพบทางด้านเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1.1 นักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มทดลองขาดทักษะในการอ่านและการทำความเข้าใจปัญหา โดยเฉพาะปัญหาที่มีข้อความค่อนข้างยาว นักเรียนจะไม่อ่านต่อ และการแบ่งวรรคตอนในการอ่านไม่ถูกต้องเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้

1.2 นักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มตัวอย่างสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์มาก่อนได้ดีกว่าปัญหาที่ไม่คุ้นเคย

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทดสอบหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 16.29 คะแนนของคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้น 5.35 คะแนน ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ใช้การเก็บแต่เพียงคะแนนที่ได้จากจำนวนการทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยไม่ได้พิจารณาถึงวิธีการคิดและการให้เหตุผลที่นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ จึงไม่เป็นการเพียงพอที่จะทำให้ทราบความหมายที่นักเรียนใช้วางแผนในการกำหนดแนวทางการคิด ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียนและสามารถค้นหาพฤติกรรมความคิด ได้อย่างต่อเนื่องและสามารถเข้าใจถึงสิ่งที่นักเรียนทำ และการใช้กลวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้ใช้ทั้งผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจากการทำแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง เป็นผลมาจากก่อนทำการทดลองนักเรียนยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้กลวิธีการแก้ปัญห และกระบวนการวางแผนการแก้ปัญห เมื่อได้เรียนแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา โดยการฝึกกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนต้องนำความรู้ทักษะความสามารถต่าง ๆ ที่มีอยู่ มาใช้ในการแก้ปัญห ทำให้นักเรียนได้แสดงแนวคิด อภิปราย หลักการคิดแสดงเหตุผล แลกเปลี่ยนความคิดและช่วยกันวางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญห (ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2544)

หลังจากนักเรียนได้ทำแบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา นักเรียนได้ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด นักเรียนสามารถแสดงแนวคิด อธิบายแสดงเหตุผลแลกเปลี่ยนความคิดกัน ผลจากการปฏิบัติกิจกรรมดังกล่าว นักเรียนส่วนใหญ่มี

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของ โพลยา ที่ใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด สามารถทำความเข้าใจปัญหา บอกได้ว่าปัญหากำหนดอะไร ปัญหาต้องการหาอะไร มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงอย่างไร วางแผนการแก้ปัญหาโดยบอกความสัมพันธ์เชื่อมโยงของข้อมูล เลือกใช้กลวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม เขียนแสดงแนวคิดได้และดำเนินการแสดงการหาคำตอบและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของปัญหา สำหรับนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้แล้วยังต้องการความช่วยเหลือจากครูอย่างใกล้ชิดในการใช้คำถามช่วยแนะแนวทางและต้องใช้เวลาานกว่าปกติ

สรุปผลการวิเคราะห์การทำแบบฝึกที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา กลุ่มตัวอย่างจากการตรวจผลงานและจากการสังเกตได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ในขั้นตอนนี้ยังต้องการให้นักเรียนบอกข้อมูลที่ปัญหากำหนดให้ว่ามีอะไรบ้าง มีเงื่อนไขอย่างไร และปัญหาต้องการให้หาอะไร ในระยะแรกพบว่านักเรียนสามารถตอบคำถามนำและสรุปได้ว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้างและต้องการให้หาอะไร แต่นักเรียนยังอธิบายเงื่อนไขต่าง ๆ ของปัญหาไม่ได้ ครูต้องช่วยโดยการนำคำถามนำ พร้อมยกตัวอย่างปัญหาในแนวเดียวกันประกอบเพื่อสรุปเป็นแนวทางการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาหลังจากนั้นเป็นการฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาโดยการนำเสนอปัญหาให้นักเรียนวางแผนการคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ครูยังไม่ได้ให้คำแนะนำหรือให้คำชี้แนะอะไร พบว่านักเรียนบางคนรู้จักวางแผนอธิบายแนวการคิดหาคำตอบของปัญหาได้บ้าง โดยดูจากตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาที่ทำมาแล้ว แต่นักเรียนบางส่วนยังหาคำตอบของปัญหาแบบไม่สนใจเงื่อนไขของปัญหา ไม่ได้คิดวิเคราะห์หรือวางแผนการแก้ปัญหาตามเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด ทำให้ได้คำตอบไม่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามเมื่อครูใช้คำถามนำช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนก็เริ่มเข้าใจเงื่อนไขของปัญหาแต่ละข้อได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

ในขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนตีความสิ่งที่กำหนดให้ในปัญหา ค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในปัญหากับสิ่งที่ต้องการหา เลือกกลวิธีการแก้ปัญหาและเขียนแสดงแนวคิดหรือประมาณค่าคำตอบ และบอกเหตุผลว่า ทำไมถึงเลือกกลวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ และสามารถนำกลวิธีการแก้ปัญหานั้นไปหาคำตอบได้

แรกนักเรียนยังไม่รู้จักการคิดวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหาไม่มีการเลือกใช้กลวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถบอกความสัมพันธ์เชื่อมโยงของข้อมูลปัญหา ดังนั้นในระยะนี้จึงใช้คำถามนำแยกปัญหาให้ย่อยลง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด

วิเคราะห์ปัญหาและบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหาได้ นักเรียนรู้จักใช้กลวิธีการแก้ปัญหาได้ตามความเหมาะสม

ระยะหลังเมื่อกำหนดปัญหาให้ นักเรียนไม่ได้สนใจกับการวางแผน การแก้ปัญหา นักเรียนมักจะนำตัวเลขในปัญหามาบวก ลบ คูณ หาร กันเลย โดยมักจะถามครูว่าเป็นบวก เป็นลบ เป็นคูณ หรือเป็นหารใช่ไหม หลังจากพบข้อผิดพลาดในการคิดแก้ปัญหา และการช่วยแนะนำแนวทางการวางแผนการคิดด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นทำให้นักเรียนตีความสิ่งที่กำหนดให้และหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของข้อมูลที่มีในปัญหากับสิ่งที่ปัญหาต้องการให้หาได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด นักเรียนจึงสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยสัญลักษณ์หรือเลือกใช้กลวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

เมื่อนักเรียนวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหา และสามารถเลือกกลวิธีการแก้ปัญหาตามแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้ และดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้อง

ระยะแรกนักเรียนหาคำตอบได้ถูกต้องและสรุปเป็นคำตอบของปัญหาได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในแต่ละขั้นของการแก้ปัญหามีการใช้คำถามนำกระตุ้นแนะแนวทางการแก้ปัญหา

ระยะหลังนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาและได้คำตอบที่ยังไม่ถูกต้องเป็นเพราะเกิดความผิดพลาดในขั้นทำความเข้าใจปัญหาและขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาที่ไม่ได้สนใจเงื่อนไขสำคัญของปัญหา เมื่ออภิปรายถึงข้อผิดพลาดและมีการใช้คำถามนำกระตุ้นแนะแนวทางการคิดวางแผนการแก้ปัญหาแล้วนักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

เมื่อได้คำตอบของปัญหาแล้วให้นักเรียนแสดงการตรวจสอบผลที่ได้ พบว่าในระยะแรกนักเรียนยังอธิบายเหตุผลในการตรวจสอบคำตอบได้ไม่ชัดเจนนัก บอกได้แต่เพียงว่าสิ่งที่หามาได้เป็นคำตอบ แต่เมื่อนักเรียนได้ตรวจสอบผลที่ได้ตามความเป็นไปได้จะพบว่าถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นำเอาแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนไปใช้ให้เกิดผลกับผู้เรียนต่อไป

1.2 ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ และผู้เกี่ยวข้องควรสนับสนุนให้มีการอบรมเชิงปฏิบัติการ ในการสร้างแบบฝึกในสาระการเรียนรู้อื่น และในระดับชั้นอื่น ๆ อย่างแพร่หลาย เพื่อให้ครูผู้สอน สามารถสร้างแบบฝึกได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา กับนักเรียนระดับชั้นที่สูงขึ้น เพื่อจะได้ข้อมูลและผลการ วิเคราะห์ซึ่งอาจจะสอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยครั้งนี้

2.2 ควรมีการสร้างหรือพัฒนาแบบฝึกในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ที่เหมาะสมต่อการนำมาสร้าง และพัฒนาแบบฝึก เพื่อจะได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง หลากหลายเนื้อหา และในวิชาอื่นมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้แบบฝึกที่เน้น กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของโพลยา และการใช้วิธีการอื่นในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป